

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000155218
PUBLICATION DATE : 06-06-00

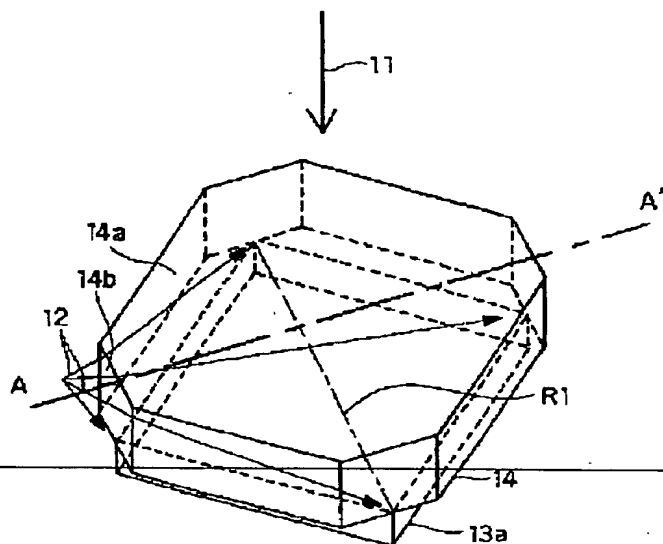
APPLICATION DATE : 20-11-98
APPLICATION NUMBER : 10330383

APPLICANT : MINOLTA CO LTD;

INVENTOR : UEDA HIROAKI;

INT.CL. : G02B 5/32 G03H 1/04 G03H 1/22
G09F 19/12 H04N 5/66 H04N 5/74

TITLE : ILLUMINATION DEVICE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an illumination device which is capable of constituting an inexpensive, small and lightweight display device by introducing the light emitted from a light source to a hologram optical element and making the light incident on the hologram optical element in such a manner that the main ray is made approximately perpendicular to one diagonal line of a rectangular region.

SOLUTION: The object light 11 is made incident on a glass plate 14 from the front surface 14a of the glass plate 14 and is then made incident on a photosensitive flat plate 13a. At this time, the object light 11 is made incident on the entire region of the square photosensitive flat plate 13a perpendicularly to the upper and rear surfaces of the photosensitive flat plate 13a. The reference light 12 is made incident on the glass plate 14 from the flank 14b of the glass plate 14 and is then made incident on the photosensitive flat plate 13a. At this time, the reference light 12 is made incident at such a prescribed angle at which the central ray is made incident on the entire region of the photosensitive flat plate 13a perpendicularly to the diagonal line R atop the photosensitive flat plate 13a. The interference fringes by the incident object light 11 and reference light 12 are recorded on the photosensitive flat plate 13a and the hologram optical element 13b is manufactured.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-155218

(P2000-155218A)

(43) 公開日 平成12年6月6日(2000.6.6)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
G 0 2 B 5/32		G 0 2 B 5/32	2 H 0 4 9
G 0 3 H 1/04		G 0 3 H 1/04	2 K 0 0 8
1/22		1/22	5 C 0 5 8
G 0 9 F 19/12		G 0 9 F 19/12	L
H 0 4 N 5/66	1 0 2	H 0 4 N 5/66	1 0 2 A
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 9 頁) 最終頁に続く			

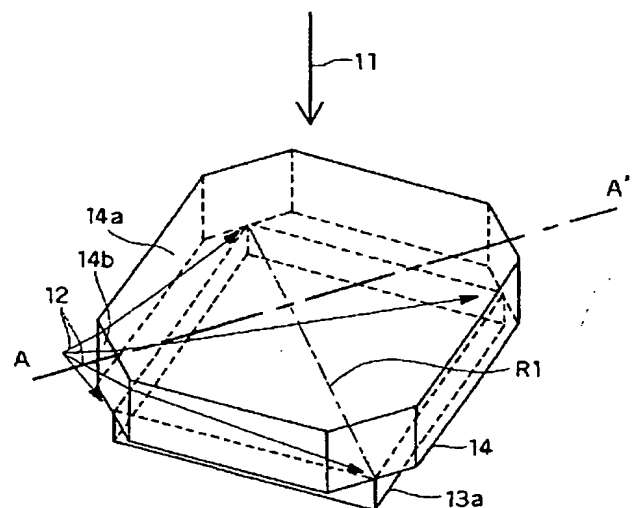
(21) 出願番号	特願平10-330383	(71) 出願人	000006079 ミノルタ株式会社 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
(22) 出願日	平成10年11月20日(1998.11.20)	(72) 発明者	上田 裕昭 大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪 国際ビル ミノルタ株式会社内
		(74) 代理人	100085501 弁理士 佐野 静夫
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 照明装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、安価で小型、軽量の表示装置を構成できる照明装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 本発明の照明装置は、光を発光する光源と、入射した光を偏向させ矩形領域を照明する光を形成するホログラム光学素子とを備え、前記ホログラム光学素子は、ガラス平板の上下面のいずれかの面に接して配設されており、前記光源から発光される光は、前記ガラス平板の側面からガラス平板に入射した後前記ホログラム光学素子に導かれ、かつ、前記矩形領域の一つの対角線に対して主光線が略垂直となるように前記ホログラム光学素子に入射する構成とする。



【特許請求の範囲】

【請求項１】 光を発光する光源と、入射した光を偏向させ矩形領域を照明する光を形成するホログラム光学素子とを備え、

前記ホログラム光学素子は、ガラス平板の上下面のいずれかの面に接して配設されており、

前記光源から発光される光は、前記ガラス平板の側面からガラス平板に入射した後前記ホログラム光学素子に導かれ、かつ、前記矩形領域の一つの対角線に対して主光線が略垂直となるように前記ホログラム光学素子に入射することを特徴とする照明装置。

【請求項２】 光を発光する光源と、入射した光を偏向させ矩形領域を照明する光を形成する平板状のホログラム光学素子とを備え、

前記光源から発光される光は、前記ホログラム光学素子の側面から前記ホログラム光学素子に入射し、かつ、前記矩形領域の一つの対角線に対して主光線が略垂直となるように前記ホログラム光学素子に入射することを特徴とする照明装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、表示素子等を照明する照明装置に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】表示装置における表示素子としては、例えば反射型液晶がある。これは、透過型液晶に比べて、開口率が大いなどの利点がある。特に、コレステリック液晶からなる反射型液晶においては、反射率が高い、シリコン基板上にドライバＩＣと一体で構成できるなどの利点が多く、近年注目されている。反射型液晶を表示素子として用いた表示装置としては、電卓、プロジェクタ、頭部搭載型の表示装置（ＨＭＤ）等さまざまな表示装置において、その照明方法に問題があった。

【０００３】プロジェクタを例に説明する。最も効率よく照明するためには、表示素子を真正面から照明することが望ましい。しかし、真正面に照明装置を配置すると、表示素子からの反射光が照明装置により遮断され観察ができない。これを防ぐために、従来の装置においては、ハーフミラーや偏光ビームスプリッタを用いることにより正面からの照明を達成している。

【０００４】ハーフミラーを用いた照明装置により、表示素子の正面からの照明を達成している表示装置の一例を図１６に示す。照明ランプ１０１から発光された光は、リフレクタ１０２で反射され、ハーフミラー１０３に入射する。ハーフミラー１０３で反射された光は反射型液晶表示素子１０４を照明する。そして、反射型液晶表示素子１０４で、映像信号に基づいて映像光に変換さ

れた光はハーフミラー１０３を透過して拡大レンズ１０５を介して、観察者の瞳に投影される。この装置において、照明装置は、照明ランプ１０１、リフレクタ１０２、ハーフミラー１０３より構成される。この照明装置により、映像光を遮断することなく反射型液晶表示素子１０４の正面からの照明が達成される。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来技術で示したようなハーフミラーや偏光ビームスプリッタを用いて表示素子正面からの照明を達成する表示装置は、高価で構造が複雑である上に小型化、軽量化に向かない。特にＨＭＤなどの表示装置においては、小型化、軽量化が重要な課題となるので、上記のような構成は不适当である。

【０００６】本発明は、上記問題点を鑑みて、安価で小型、軽量の表示装置を構成できる照明装置を提供することを目的とする。

【０００７】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の照明装置は、光を発光する光源と、入射した光を偏向させ矩形領域を照明する光を形成するホログラム光学素子とを備え、前記ホログラム光学素子は、ガラス平板の上下面のいずれかの面に接して配設されており、前記光源から発光される光は、前記ガラス平板の側面からガラス平板に入射した後前記ホログラム光学素子に導かれ、かつ、前記矩形領域の一つの対角線に対して主光線が略垂直となるように前記ホログラム光学素子に入射する構成とする。

【０００８】他の構成として、本発明の照明装置は、光を発光する光源と、入射した光を偏向させ矩形領域を照明する光を形成する平板状のホログラム光学素子とを備え、前記光源から発光される光は、前記ホログラム光学素子の側面から前記ホログラム光学素子に入射し、かつ、前記矩形領域の一つの対角線に対して主光線が略垂直となるようにホログラム光学素子に入射する構成とする。

【０００９】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態である照明装置を用いた表示装置について図面を用いて説明するが、その前に本発明の照明装置の構成要素であるホログラム光学素子の原理について、図１、図２を用いて説明する。

【００１０】図１に示すように、物体光１と参照光２を干渉させて、その干渉縞を感光材料よりなる矩形状の平板（以下、感光平板という）３ａに記録する。物体光１及び参照光２として、互いに干渉するレーザ光を用いる。干渉縞が記録された感光平板３ａをホログラム光学素子という。感光平板３ａに干渉縞を記録することを、ホログラム光学素子の作製という。

【００１１】上記のようにして作製したホログラム光学

素子を、図2に示すように作製時の参照光2と同じ光を照明光4として照明すると、干渉縞による波動の回折によって、物体光2に相当する光が再生光5として再生される。このことをホログラム光学素子の再生という。

【0012】本実施形態の照明装置は、ホログラム光学素子の再生時に再生される再生光5を用いて、表示素子を照明する。例えば、図2に示すように、再生光5を用いて反射型液晶表示素子6を照明する。この場合、ホログラム光学素子3bにおいて、斜めから入射する照明光4により垂直に出射する再生光5を再生させ、この再生光5により反射型液晶表示素子6を正面から照明することが可能となる。再生光5により反射型液晶表示素子6を照明すると、その反射光7は、ホログラム光学素子3bを透過して、観察者の瞳8に与えられる。

【0013】ホログラム光学素子3bの再生に用いられる照明光4として、白色光やLED (light emitting diode) から発光される光を用いることも可能である。この場合、作製時に用いられた参照光2と同じ波長をピークとした狭い範囲の波長の光だけが、再生光5として選択的に再生される。

【0014】以下、各実施形態の詳細について説明する。

【0015】〈第1の実施形態〉本実施形態の照明装置に用いられるホログラム光学素子の作製について説明する。作製時の上面斜視図を図3に、図3の一点鎖線A-A'での垂直断面図を図4に示す。矩形形状の感光平板13aを用いてホログラム光学素子を作製する。感光平板13aは、矩形から4つの角を切り落とした8角形の形状のガラス板14の下面に接着されている。このガラス板14を介して物体光11および参照光12を感光平板13aに入射させる。物体光11および参照光12には互いに干渉するレーザ光を用いる。

【0016】物体光11は、ガラス板14の上面14aからガラス板14に入射された後、感光平板13aに入射される。このとき、物体光11は、感光平板13aの上下面に対して垂直に、かつ矩形形状の感光平板13aの全領域に入射される。参照光12は、ガラス板14の側面14bからガラス板14に入射された後、感光平板13aに入射される。このとき、参照光12は、中心光線が感光平板13aの上面の対角線R1に垂直で、かつ感光平板13aの全領域に入射するような所定角度で入射される。

【0017】上記のように入射された物体光11と参照光12による干渉縞が感光平板13aに記録され、ホログラム光学素子13bが作製される。

【0018】本実施形態の照明装置では、上記のようにして作製されたホログラム光学素子13bがガラス板14に接着されたままの状態で偏向手段として用いられる。本実施形態の照明装置により表示素子を照明し、映像表示を達成する表示装置の断面図を図5に示す。図5

に示す断面は、図4に示す断面に対応する。表示装置は、光源15と、ガラス板14に接着されたホログラム光学素子13bからなる照明装置、ホログラム光学素子13bの下面から少し間隔をおいてこれと平行に配置されている反射型液晶表示素子18を備えている。尚、反射型液晶表示素子18はホログラム光学素子13bの下面に密着している構成であってもよい。

【0019】照明装置においては、まず、光源15からの照明光16をガラス板14の側面14bから入射させる。光源15は、発光する照明光16のホログラム光学素子13bに入射するまでの光路が、ホログラム作製時に用いた参照光12と略同一となるように配置されている。このようにして照明光16をホログラム光学素子13bに入射させると、ホログラム光学素子13bにより照明光16が回折され、ホログラム作製時の物体光11と同じ光が再生光17として出射される。よって、再生光17は、ホログラム13bの下面から垂直に出射される矩形形状の平行光束である。尚、再生光17は、照明光16の1次回折光に相当する光である。

【0020】再生光17は、反射型液晶表示素子18に与えられる。反射型液晶表示素子18は、この再生光17によって全領域が照明されるように配置されている。反射型液晶表示素子18では、映像信号に基づいて入射する光を空間変調して光学画像を形成する。光学画像を形成する像光19は、反射型液晶表示素子18で反射される。反射型液晶表示素子18で反射された像光19は、ホログラム光学素子13bを0次回折光として透過し、ガラス板14を透過した後不図示の観察光学系に与えられ、不図示のスクリーン上に投影される。または、ガラス板14を透過した後直接観察者の瞳に与えられる。

【0021】光源15は、参照光12と同じ波長の光を発光するレーザ光源とするが、LED光源や白色光源を用いてもよい。ホログラム13bは波長選択性があるので、このような光源で発光される光を用いても、参照光12と同じ波長をピークとした狭い範囲の波長の光だけが再生光17として再生される。

【0022】本実施形態のように、ガラス板14を介してホログラム13bに照明光16を入射させることで、0次回折光がガラス板14とホログラム13bの境界面で全反射されるように構成することができる。このように構成すると、0次回折光によるノイズが再生光17にのらないことになり、均一照明が達成される。

【0023】また、本実施形態のように、参照光12および照明光16の中心光線が対角線R1に対して垂直となるようすることで、ガラス板14入射時に必要な参照光12および照明光16の領域が狭くなる。本実施形態においては、ガラス板14の側面14bの領域分の広がりを含む光であればよい。よって、参照光12および照明光16の光路を短くすることができる。比較例とし

る。光源25は、発光する照明光26のホログラム光学素子23bに入射するまでの光路が、ホログラム作製時に用いた参照光22と略同一となるように配置されている。このようにして照明光26をホログラム光学素子23bに入射させると、ホログラム光学素子23bにより照明光26が回折され、ホログラム作製時の物体光21光27は、ホログラム23bの下面から垂直に射出される。再生光27は、再生光27として射出される。よって、再生光27は、ホログラム23bの下面から垂直に射出される矩形状の平行光束である。尚、再生光27は、照明光26の1次回折光に相当する光である。

【0030】再生光27は、ガラス板24を透過した後、反射型液晶表示素子28に与えられる。反射型液晶表示素子28は、この再生光27によって全領域が照明されるように配置されている。反射型液晶表示素子28では、映像信号に基づいて入射する光を空間変調して光学画像を形成する。光学画像を形成する像光は、反射型液晶表示素子28で反射される。反射型液晶表示素子28で反射された像光29は、ガラス板24を透過し、ホログラム光学素子23bを0次光として透過した後不図示の観察光学系に与えられ、不図示のスクリーン上に投影される。または、ホログラム光学素子23bを透過した後直接観察者の瞳に与えられる。

【0031】光源25の種類が限定されないのは、第1の実施形態と同様である。また、参照光22および照明光26の中心光線が対角線R2に対して垂直となるように構成すること、光路長を短く構成することも第1の実施形態と同様である。

【0032】〈第3の実施形態〉本実施形態の照明装置に用いられるホログラム光学素子の作製について説明する。作製時の上面斜視図を図10に、図10の一点鎖線CC'での垂直断面図を図11に示す。矩形から4つの角を切り落としたS角形の形状の感光平板33aを用いてホログラム光学素子を作製する。物体光31と参照光32を直接感光平板33aに入射させる。物体光31および参照光32には互いに干渉するレーザ光を用いる。

【0033】物体光31は、感光平板33aの上面332から、感光平板33aの上下面に対して垂直に、かつ感光平板33aの少なくとも点線333aで示した矩形の領域に入射される。参照光32は、感光平板33aの側面331aから感光平板23aに入射される。このとき、参照光32は、中心光線が感光平板33aの点線333aで示す矩形領域の対角線R3に垂直で、かつ感光平板33aの少なくとも点線333aで示す領域に入射するような所定角度で入射される。このように、参照光32を感光平板33aの所定領域に直接入射させる場合の感光平板33aは、ガラス板を介して入射させる場合の感光平板より厚みが必要となる。

【0034】上記のように入射された物体光31および参照光32の干渉縞が感光平板33aに記録され、ホログラム光学素子33bが作製される。

て、参照光をその中心光線が矩形状の感光平板の一边に対して垂直となるように入射させてホログラム光学素子を作製する場合について、図6に上面斜視図を示す。

【0024】ホログラム光学素子は、物体光11'と参照光12'の干渉縞を感光平板13a'に記録することに より作製する。この場合、ガラス板14'入射時にガラス板14'の一边に相当する長さの広がりを持つ参照光12'が必要となる。ホログラム再生時の照明光にお いても同様である。よって、参照光12'および照明光 の光路が長くなる。必要な広がり確保するためには、 その分光路長を長くしなければならないからである。こ のことは、照明装置の大型化につながる。本実施形態の ような構成とすることで、照明装置の小型化を図ること ができる。

【0025】〈第2の実施形態〉本実施形態の照明装置 に用いられるホログラム光学素子の作製について説明す る。作製時の上面斜視図を図7に、図7の一点鎖線B B'での垂直断面図を図8に示す。矩形状の感光平板2 3aを用いてホログラム光学素子を作製する。感光平板 23aは、矩形から4つの角を切り落としたS角形の形 状のガラス板24の上面に接合されている。このガラス 板24を介して参照光22を感光平板23aに入射させ る。さらに、参照光22と干渉する物体光21を直接感 光平板23aに入射させる。物体光21および参照光2 2にはレーザ光を用いる。

【0026】物体光21は、感光平板23aの上面か ら、感光平板23aの上下面に対して垂直に、かつ矩形 状の感光平板23aの全領域に入射される。参照光22 は、ガラス板24の側面24bからガラス板24に入射 された後、感光平板23aに入射される。このとき、参 照光22は、中心光線が感光平板23aの下面の対角線 R2に垂直で、かつ感光平板23aの全領域に入射する ような所定角度で入射される。

【0027】上記のように入射された物体光21および 参照光22の干渉縞が感光平板23aに記録され、ホロ グラム光学素子23bが作製される。

【0028】本実施形態の照明装置では、上記のように して作製されたホログラム光学素子23bがガラス板2 4に接合されたままの状態で偏向手段として用いられ る。本実施形態の照明装置により表示素子を照明し、映 像表示を達成する表示装置の断面図を図9に示す。図9 に示す断面は、図8に示す断面に対応する。表示装置 は、光源25と、ガラス板24の上面に接合されたホロ グラム光学素子23bとからなる照明装置、ガラス板2 4の下面に接合されている反射型液晶表示素子28を備えている。尚、反射型液晶表示素子28はガラス 板24の下面から少し間隔を置いてこれと平行に配置さ れている構成であってもよい。

【0029】照明装置においては、まず、光源25から の照明光26をガラス板24の側面24bから入射させ

【0035】本実施形態の照明装置では、上記のようにして作製されたホログラム光学素子33bが偏向手段として用いられる。本実施形態の照明装置により表示素子を照明し、映像表示を達成する表示装置の断面図を図12に示す。図12に示す断面は、図11に示す断面に対応する。表示装置は、光源35と、ホログラム光学素子33bとからなる照明装置、ホログラム光学素子33bの下面に接して配置されている反射型液晶表示素子38を備えている。尚、反射型液晶表示素子38は、図10の点線333aで示す矩形状領域と同様の形状で、ここに対向するように配置されている。

【0036】照明装置においては、まず、光源35からの照明光36を側面331bからホログラム光学素子33bに入射させる。光源35は、発光する照明光36のホログラム光学素子33bに入射するまでの光路が、ホログラム作製時に用いた参照光32と略同一となるように配置されている。このようにして照明光36をホログラム光学素子33bに入射させると、ホログラム光学素子33bにより照明光36が回折され、ホログラム作製の物体光31と同じ光が再生光37として出射される。よって、再生光37は、ホログラム33bから垂直下方に出射される平行光束である。尚、再生光37は、照明光36の1次回折光に相当する光である。照明光36の0次回折光はそのままホログラム光学素子33bを透過するので、再生光37に0次回折光によるノイズがのことは無い。

【0037】再生光37は、ホログラム光学素子33bから反射型液晶表示素子38に直接与えられる。反射型液晶表示素子38は、この再生光37によって全領域が照明される。反射型液晶表示素子38では、映像信号に基づいて入射する光を空間変調して光学画像を形成する。光学画像を形成する像光は、反射型液晶表示素子38で反射される。反射型液晶表示素子38で反射された像光39は、ホログラム光学素子33bを0次回折光として透過した後不図示の観察光学系に与えられ、不図示のスクリーン上に投影される。または、ホログラム光学素子33bを透過した後直接観察者の瞳に与えられる。

【0038】光源35の種類が限定されないのは、第1の実施形態と同様である。また、参照光32および照明光36の中心光線が対角線R3に対して垂直となるように構成することで、光路長を短く構成することも第1の実施形態と同様である。

【0039】〈第4の実施形態〉本実施形態の照明装置に用いられるホログラム光学素子の作製について説明する。尚、本実施形態の照明装置は、3つの光源からそれぞれ発光される異なる波長域の光を共通の偏向手段で偏向し、反射型液晶表示素子に与えるように構成されている。よって、ここで作製されるホログラム光学素子は、3色の光を偏向させる機能を有するものである。本実施形態の照明装置は、第1の実施形態の照明装置を応用さ

せたものなので、重複する説明は省略する。

【0040】作製時の上面斜視図を図13に、図13の一点鎖線D'D'での垂直断面図を図14に示す。矩形から4つの角を切り落とした8角形の形状のガラス板44の下面に接着されている感光平板43aを用いてホログラム光学素子を作製する。本実施形態では、R（赤色）、G（緑色）、B（青色）それぞれの波長域の光で形成される干渉縞（それぞれR、G、Bの干渉縞ということにする）を感光平板43aに記録することによりホログラム光学素子を作製する。

【0041】Gの干渉縞は、Gの波長域の光を参照光42Gとしてガラス板44の側面44bから入射させ、参照光42Gと互いに干渉するGの波長域の光を物体光41としてガラス板の上面から入射させることにより形成する。

【0042】Rの干渉縞は、Rの波長域の光を参照光42Rとしてガラス板44の側面44cから入射させ、参照光42Rと互いに干渉するRの波長域の光を物体光41としてガラス板の上面から入射させることにより形成する。

【0043】Bの干渉縞は、Bの波長域の光を参照光42Bとしてガラス板44の側面44dから入射させ、参照光42Bと互いに干渉するRの波長域の光を物体光41としてガラス板の上面から入射させることにより形成する。

【0044】R、G、Bの波長域の物体光41及び参照光42R、42G、42Bの入射角度及び入射領域等は、第1の実施形態の参照光12及び物体光11と同じである。上記のように入射された物体光41および参照光42R、42G、42Bの干渉縞が感光平板43aに記録され、ホログラム光学素子43bが作製される。

【0045】本実施形態の照明装置では、上記のようにして作製されたホログラム光学素子43bが偏向手段として用いられる。本実施形態の照明装置により表示素子を照明し、映像表示を達成する表示装置の断面図を図15に示す。図15に示す断面は、図14に示す断面に対応する。表示装置は、Rの波長域の光を発光するR光源45R（不図示）と、Gの波長域の光を発光するG光源45Gと、Bの波長域の光を発光するB光源45Bと、ガラス板44の下面に接着されているホログラム光学素子43bと、ホログラム光学素子43bの下面から間隔をおいて配置されている反射型液晶表示素子48とを備えている。尚、反射型液晶表示素子48は、ホログラム光学素子43bと同様の形状で、これに対向するように配置されている。

【0046】それぞれの光源45R、45G、45Bからの照明光46R（不図示）、46G、46Bをガラス板44の側面44c、44b、44dから時分割で入射させる。光源45R、45G、45Bは、発光する照明光46R、46G、46Bのホログラム光学素子43b

に入射するまでの光路が、ホログラム作製時に用いた参照光42R、42G、42Bと略同一となるように配置されている。このようにして照明光46R、46G、46Bをホログラム光学素子43bに入射させると、ホログラム光学素子43bにより照明光46R、46G、46Bが回折され、ホログラム作製時の物体光41と同じ3色の再生光47が色毎分割に出射される。よって、再生光47は、ホログラム43bの下面から垂直に出射される矩形の平行光束である。尚、再生光47は、照明光46R、46G、46Bの1次回折光に相当する光である。

【0047】再生光47は、反射型液晶表示素子48に与えられる。反射型液晶表示素子48は、この再生光47によって全領域が照明されるように配置されている。反射型液晶表示素子48では、時分割に入射する色の異なる再生光47に対応した映像信号に基づいて入射する光を空間変調して各色毎の光学画像を形成する。光学画像を形成する像光は、反射型液晶表示素子48で反射される。

【0048】反射型液晶表示素子48で反射された像光49は、ホログラム光学素子43bを0次回折光として透過し、ガラス板14を透過した後不図示の観察光学系に与えられ、不図示のスクリーン上に投影される。または、ガラス板14を透過した後直接観察者の瞳に与えられる。尚、時分割に異なる色の光学画像が投影されることになるが、色の切り替わりは高速なので、人間は色の切り替わりを認識できず、カラー画像として認識することになる。

【0049】光源45R、45G、45Bはそれぞれレーザ光源とするが、LED光源や白色光源を用いてもよい。ホログラム43bは波長選択性があるので、このような光源で発光される光を用いても、対応する参照光42R、42G、42Bと同じ波長をピークとした狭い範囲波長の光だけが再生光47として再生される。

【0050】本実施形態においては、第1の実施形態の照明装置を応用させて、カラー画像表示装置における照明装置を構成したが、同様に第2又は第3の実施形態の照明装置を応用させて、カラー画像表示装置における照明装置を構成することもできる。

【0051】第1～第4の実施形態に示す表示装置において、光源としてレーザ光源を用いた場合、例えば半導体レーザ光源は非点較差が大きく楕円のビームを持っているので、その長辺方向を空気から最初に入射する基板の入射面（以下、単に入射面という）の長辺方向に合わせることでさらに小型化を図るようにする。例えば、第1の実施形態においては、光源15からの照明光16は、最初にガラス板14の側面14bに入射するので、側面14bの長辺方向とビームの長辺方向が一致するように光源15を配置する。尚、入射面をレンズとしてもよい。この場合、ビーム形状を成形することにより所望

の配光特性が得やすくなる。

【0052】上記各実施形態の感光材料としては、銀塩、フォトリソ、重クロム酸ゼラチン、フォトリフラクティブ結晶などを用いることができる。また、これらの組み合わせでもよい。尚、ホログラム光学素子は、一般的にはS偏向に対して回折効率が高いので、照明光としてS偏向を用いることが望ましい。この場合、照明光からより多くの光を再生光として取り出す可能になるとともに、反射型液晶表示素子で反射されホログラム光学素子に再入射する光は偏向方向が90°反転されているので、0次回折光としてより多くの光が透過することになる。このようにして、光の利用効率の向上を図ることが可能となる。

【0053】また、上記各実施形態においては、照明装置による被照明部材として反射型液晶表示素子を用いた場合についてのみ示したが、もちろんこれに限定されることはない。例えば透過型液晶表示素子や、液晶表示素子以外の部材であってもよい。

【0054】

【発明の効果】本発明の照明装置によると、光源から偏向手段であるホログラム光学素子までの光路を短くすることができるので、小型に構成できる。また、偏向手段としてホログラム光学素子を用いることにより、安価に構成できる。さらに、本発明の照明装置と、反射型液晶表示素子を組み合わせることにより、小型、軽量で安価な表示装置を構成することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 ホログラム光学素子作製時の光の進行の様子を示す図。

【図2】 ホログラム光学素子再生時の光の進行の様子を示す図。

【図3】 第1の実施形態におけるホログラム光学素子作製時の上面斜視図。

【図4】 図3の垂直断面図。

【図5】 第1の実施形態の照明装置を用いた表示装置の断面図。

【図6】 参考例におけるホログラム光学素子作製時の上面斜視図。

【図7】 第2の実施形態におけるホログラム光学素子作製時の上面斜視図。

【図8】 図7の垂直断面図。

【図9】 第2の実施形態の照明装置を用いた表示装置の断面図。

【図10】 第3の実施形態におけるホログラム光学素子作製時の上面斜視図。

【図11】 図10の垂直断面図。

【図12】 第3の実施形態の照明装置を用いた表示装置の断面図。

【図13】 第4の実施形態におけるホログラム光学素子作製時の上面斜視図。

【図14】 図13の垂直断面図。

【図15】 第4の実施形態の照明装置を用いた表示装置の断面図。

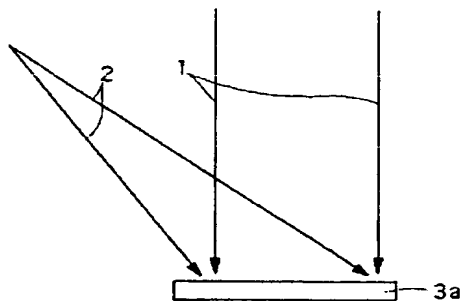
【図16】 従来の表示装置の構成図。

【符号の説明】

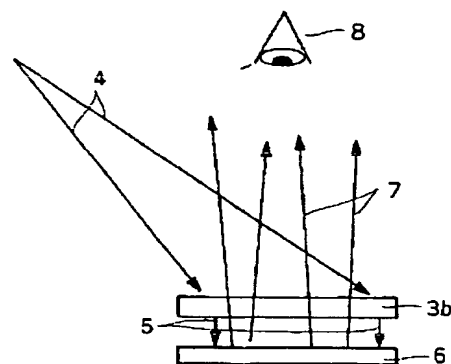
3a 感光平板
3b ホログラム光学素子
6 反射型液晶表示素子
13a 感光平板
13b ホログラム光学素子
14 ガラス板
15 光源
18 反射型液晶表示素子
23a 感光平板

23b ホログラム光学素子
24 ガラス板
25 光源
28 反射型液晶表示素子
33a 感光平板
33b ホログラム光学素子
35 光源
43a 感光平板
43b ホログラム光学素子
44 ガラス板
45G G光源
45B B光源
48 反射型液晶表示素子

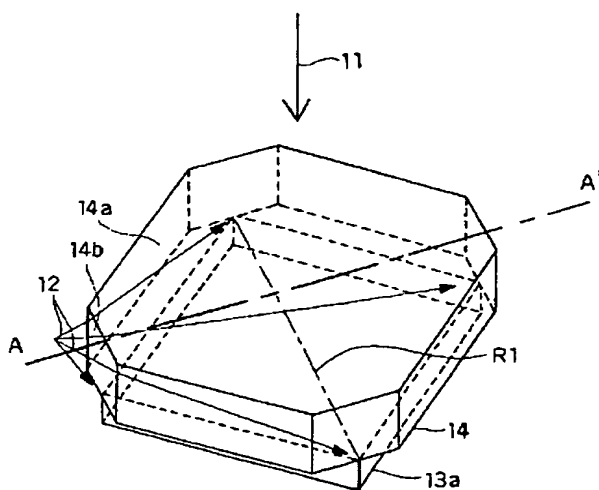
【図1】



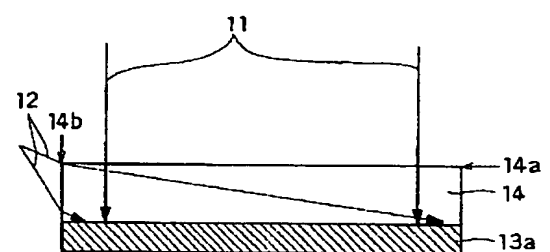
【図2】



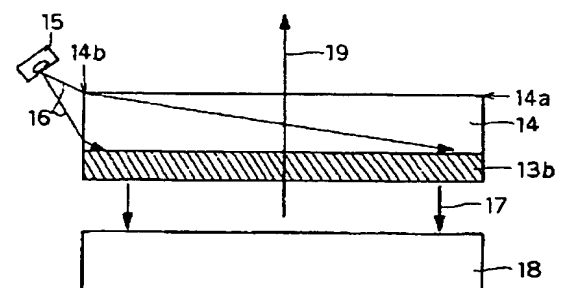
【図3】



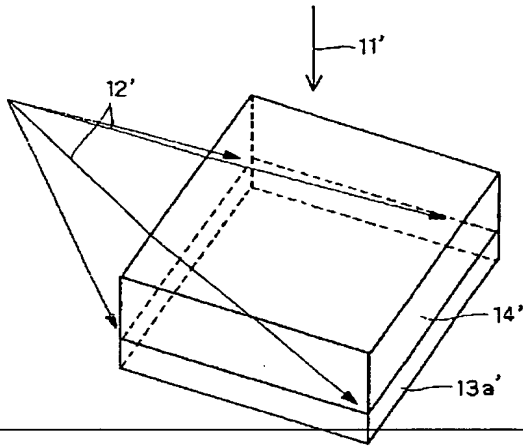
【図4】



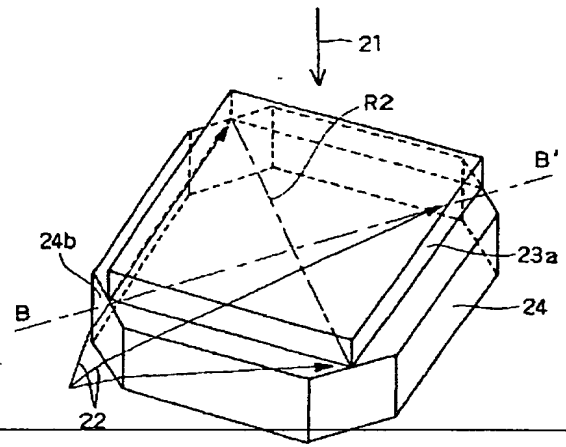
【図5】



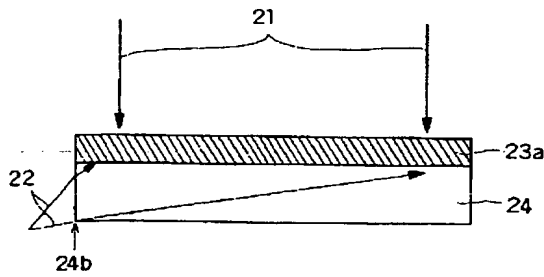
【図6】



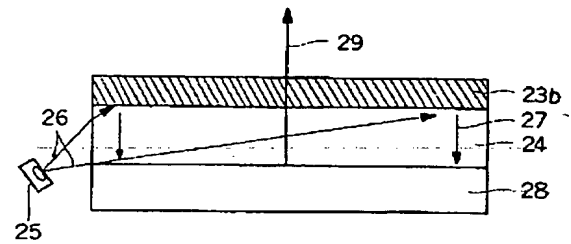
【図7】



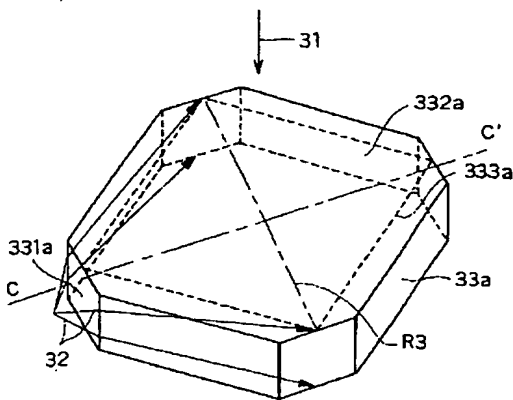
【図8】



【図9】



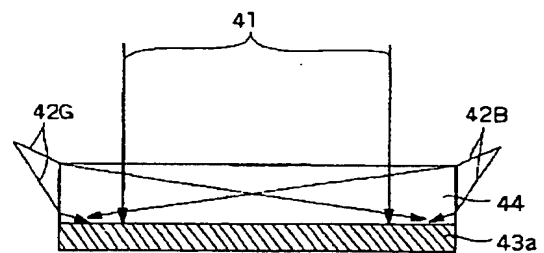
【図10】



【図11】



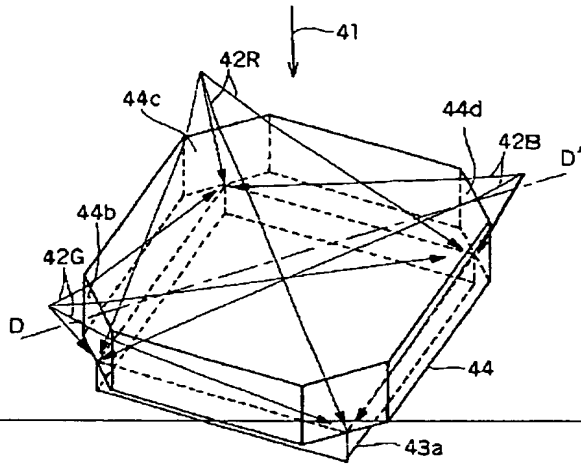
【図14】



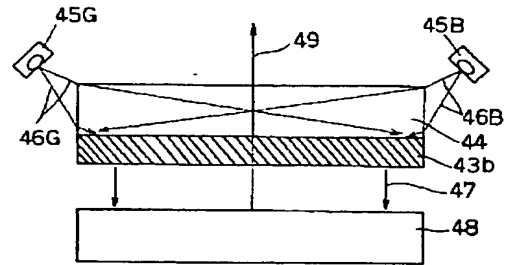
【図12】



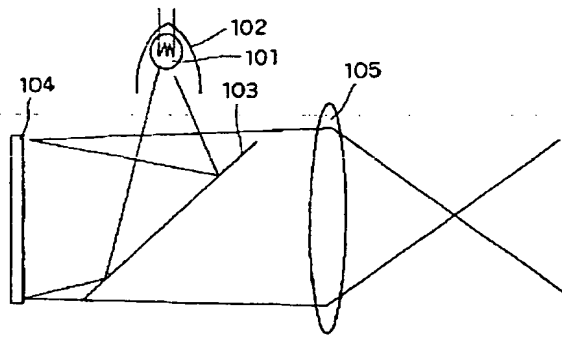
【図13】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷
H04N 5/74

識別記号

F I
H04N 5/74

フィールド (参考)

K

Fターム(参考) 2H049 CA01 CA05 CA09 CA18 CA22
CA28
2K008 AA10 BB04 BB06 CC01 DD03
DD13 DD15 DD23 EE01 FF01
FF07 FF21 HH03
5C058 AA06 AB03 EA26 EA27 EA51